

Best Available Copy

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

y. Miyamoto
Filed 11/14/01
067523
1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年11月22日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-356120

出 願 人
Applicant(s):

日本電気株式会社

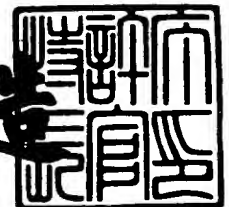
JC979 U.S. PTO
09/987246
11/14/01

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3077807

【書類名】 特許願

【整理番号】 34403018

【提出日】 平成12年11月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/92

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 宮本 義弘

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100065385

【弁理士】

【氏名又は名称】 山下 穰平

【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010700

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画像符号化データ変換装置及びその方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フレーム間予測を用いて圧縮符号化された動画像符号化データを変換し、変換後のデータを特殊再生可能な符号化データとして出力する動画像符号化データ変換装置であって、

入力した前記動画像符号化データを記憶する第 1 の記憶手段と、

入力した前記動画像符号化データより復号化データを復号する復号手段と、

前記復号化データの動画像シーケンスの中の予め設定された少なくとも 1 フレーム以上の画像フレームをフレーム内符号化モードで再符号化して再符号化データを生成する再符号化手段と、

前記再符号化データを記憶する第 2 の記憶手段と、

前記第 1 の記憶手段に記憶された前記動画像符号化データと前記第 2 の記憶手段に記憶された前記再符号化データのうちのいずれか一方を画像フレーム毎に選択して前記特殊再生可能な符号化データとして出力する選択手段と、

を備えることを特徴とする動画像符号化データ変換装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の動画像符号化データ変換装置において、前記再符号化手段は、

フレーム内符号化モードで再符号化した画像フレームの後の J 個（J は、0 より大きい整数）の画像フレームをフレーム間予測を用いて再符号化する手段と、

再符号化した前記画像フレームの画質を測定する手段と、

前記画質に応じて前記 J の値を制御する手段と、

を備え、

前記選択手段は、フレーム内符号化モードで再符号化した前記再符号化データを選択したときには、その直後のフレーム間予測を用いて再符号化した J 個の画像フレームの前記再符号化データも併せて選択する手段を備えることを特徴とする動画像符号化データ変換装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の動画像符号化データ変換装置において、前記再符号化手段は、

フレーム内符号化モードで再符号化した画像フレームの後の $K-1$ 個（ K は1よりも大きい整数）の画像フレームをスキップする手段と、

K フレーム後の画像フレームをフレーム間予測を用いて再符号化する手段と、

前記再符号化データの画像フレームの符号量に相当する符号量を有する前記動画像符号化データのフレーム期間を計算する手段と、

前記フレーム期間の値に応じて前記 K の値を制御する手段と、

を備え、

前記選択手段は、フレーム内符号化モードで再符号化した前記再符号化データを選択した場合には、その直後の $K-1$ 個の画像フレームをスキップし、 K フレーム後にフレーム間予測を用いて再符号化して得た前記再符号化データも併せて選択する手段を備えることを特徴とする動画像符号化データ変換装置。

【請求項4】 請求項1に記載の動画像符号化データ変換装置において、

前記再符号化手段は、前記再符号化データを L フレーム（ L は1より大きい整数）周期で、再符号化する部分が連続する M 個（ M は1より大きい整数）の再符号化フレームにより画面全体を覆うように、各画像フレームの中の少なくとも一部をフレーム内符号化モードで再符号化する手段を備え、

前記選択手段は、高速再生要求があったときに、フレーム内符号化モードで再符号化して得た前記再符号化データのみを選択して前記特殊再生可能な符号化データとして出力する手段を備えることを特徴とする動画像符号化データ変換装置。

【請求項5】 フレーム間予測を用いて圧縮符号化された動画像符号化データを変換し、変換後のデータを特殊再生可能な符号化データとして出力する動画像符号化データ変換方法であって、

入力した前記動画像符号化データを記憶する第1の記憶ステップと、

入力した前記動画像符号化データより復号化データを復号する復号ステップと、

前記復号化データの動画像シーケンスの中の予め設定された少なくとも1フレーム以上の画像フレームをフレーム内符号化モードで再符号化して再符号化データを生成する再符号化ステップと、

前記再符号化データを記憶する第 2 の記憶ステップと、

前記第 1 の記憶ステップで記憶された前記動画像符号化データと前記第 2 の記憶ステップで記憶された前記再符号化データのうちのいずれか一方を画像フレーム毎に選択して前記特殊再生可能な符号化データとして出力する選択ステップと、

を有することを特徴とする動画像符号化データ変換方法。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の動画像符号化データ変換方法において、前記再符号化ステップは、

フレーム内符号化モードで再符号化した画像フレームの後の J 個（J は、0 より大きい整数）の画像フレームをフレーム間予測を用いて再符号化するステップと、

再符号化した前記画像フレームの画質を測定するステップと、

前記画質に応じて前記 J の値を制御するステップと、

を有し、

前記選択ステップは、フレーム内符号化モードで再符号化した前記再符号化データを選択したときには、その直後のフレーム間予測を用いて再符号化した J 個の画像フレームの前記再符号化データも併せて選択するステップを有することを特徴とする動画像符号化データ変換方法。

【請求項 7】 請求項 5 に記載の動画像符号化データ変換方法において、前記再符号化ステップは、

フレーム内符号化モードで再符号化した画像フレームの後の K - 1 個（K は 1 よりも大きい整数）の画像フレームをスキップするステップと、

K フレーム後の画像フレームをフレーム間予測を用いて再符号化するステップと、

前記再符号化データの画像フレームの符号量に相当する符号量を有する前記動画像符号化データのフレーム期間を計算するステップと、

前記フレーム期間の値に応じて前記 K の値を制御するステップと、

を有し、

前記選択ステップは、フレーム内符号化モードで再符号化した前記再符号化デ

ータを選択した場合には、その直後の $K-1$ 個の画像フレームをスキップし、 K フレーム後にフレーム間予測を用いて再符号化して得た前記再符号化データも併せて選択するステップを有することを特徴とする動画像符号化データ変換方法。

【請求項 8】 請求項 5 に記載の動画像符号化データ変換方法において、

前記再符号化ステップは、前記再符号化データを L フレーム（ L は 1 より大きい整数）周期で、再符号化する部分が連続する M 個（ M は 1 より大きい整数）の再符号化フレームにより画面全体を覆うように、各画像フレームの中の少なくとも一部をフレーム内符号化モードで再符号化するステップを有し、

前記選択手段ステップは、高速再生要求があったときに、フレーム内符号化モードで再符号化して得た前記再符号化データのみを選択して前記特殊再生可能な符号化データとして出力するステップを有することを特徴とする動画像符号化データ変換方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、与えられた動画像符号化データであって、動画像シーケンスをフレーム間予測を用いて圧縮符号化されている動画像符号化データを変換処理し、シーケンス途中からのランダムアクセス再生や高速再生などの特殊再生機能の実現可能な新たな動画像符号化データを生成する装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

動画像の圧縮符号化においてはフレーム間予測を用いる方式として ISO 国際標準方式の IS 14496-2 (MPEG-4 ビデオ) などが広く知られている。このような符号化方式ではフレーム内処理により圧縮符号化した I ピクチャと、参照画像フレームからフレーム間予測処理をして圧縮符号化した P ピクチャを適宜組み合わせる。ここで I ピクチャはランダムアクセス可能であるが、P ピクチャの方が I ピクチャよりも圧縮効率が数倍良いので、テレビ電話など大きな圧縮率を必要とする応用分野では、シーケンス冒頭の I ピクチャを除き他の殆どの画像フレームを P ピクチャで符号化するのが一般的である。しかしこの場合、冒

頭の I ピクチャから順次 P ピクチャの画像フレームを復号しなければ、シーケンス途中の所望の画像フレームを復号再生することができない。即ち、ランダムアクセスによるシーケンス途中からの復号を行うことは困難である。またシーケンスの一部を高速再生する場合にも全ての画像フレームを復号しなければならないという問題があった。

【 0 0 0 3 】

前記問題のうち、ランダムアクセスによる特殊再生を実現する従来技術として、特開平 0 8 - 2 6 5 6 9 1 号公報、特開平 0 8 - 2 7 9 9 7 9 号公報および特開平 0 9 - 2 3 3 4 2 6 号公報に記載の方式が知られている。

【 0 0 0 4 】

図 1 1 はこれらの技術に基づき、フレーム間予測を用いて圧縮符号化された動画像符号化データを、ランダムアクセス可能な符号化データに変換する装置のブロック構成図を示す。

【 0 0 0 5 】

図 1 1 では、まず元の動画像符号化データを通信回線あるいは蓄積媒体をなどから復号器 9 0 1 に入力する。復号器 9 0 1 では元の動画像符号化データを復号処理し、復号再生された動画像シーケンスを出力する。ここで、元の動画像符号化データはフレーム間予測を用いて符号化されているため、前記復号処理では動画像符号化データの最初から、またはフレーム内符号化で圧縮されたことが明示された画像フレームから復号を開始し、その後の画像フレームを順順に復号処理する必要がある。復号された動画像シーケンスは、ランダムアクセス可能な符号化データに変換するために、再符号化器 9 0 2 において全ての画像フレームをフレーム内符号化モードで圧縮符号化する。再圧縮された符号化データはメモリ 9 0 3 に蓄積され、外部からの再生要求などに応じて出力される。

【 0 0 0 6 】

この一連の変換処理の様子を図 1 2 を用いて説明する。元の符号化データはほぼ全ての画像フレームがフレーム間予測を用いて符号化された P ピクチャである。一方、変換処理後に出力された符号化データは全ての画像フレームがフレーム内符号化された I ピクチャとなっている。図 1 2 の例では、元の符号化データを

シーケンスの途中、例えば P_n フレームから復号再生すると著しい画質劣化を引き起こすが、変換後の符号化データでは任意の画像フレームから復号再生が可能である。なお図 1 2 の例で高速再生する場合には、変換後の符号化データから飛び飛びの画像フレームのデータを間引いて出力する。

【 0 0 0 7 】

図 1 3 は特開平 0 8 - 2 7 9 9 8 7 号公報に記載された従来技術を示す。図 1 3 では図 1 1 の構成と異なり、復号器 9 1 1、再符号化器 9 1 2、メモリ 9 1 3 に加え、メモリ 9 1 3 の後段に復号器 9 1 4 と再符号化器 9 1 5 を備える。メモリ 9 1 3 に蓄積された動画像シーケンスの一連の符号化データは図 1 1 と同じく全て I ピクチャであるが、これを外部に出力する前に再度変換する。ランダムアクセスによる特殊再生の要求があると、シーケンスの途中から切り出した最初の画像フレームは再符号化された I ピクチャのままで出力する。後続の一連の画像フレームは復号器 9 1 4 で I ピクチャの符号化データを一旦復号し、再符号化器 9 1 5 でフレーム間予測を用いて P' ピクチャに再符号化し直してから出力する。この様子を図 1 4 に示す。P' ピクチャは I ピクチャよりも符号化効率が高く、図 1 3 のようにメモリの後段に再符号化器を 9 1 5 備えることで出力する符号量を削減できる。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

図 1 1 に示した従来方式の問題点は、変換後の符号量が増大することである。メモリ 9 0 3 に蓄積された動画像シーケンスの一連の符号化データは全て I ピクチャであるが、I ピクチャはフレーム間予測を用いて符号化された P ピクチャに較べて数倍の符号量を有す。このため、元の動画像符号化データに比較して変換後の符号化データは大幅に増大しており、これを蓄積するメモリ 9 0 3 の容量も増大する。また変換後の符号化データを通信回線などを通じて伝送する場合に、元の符号化データを伝送することを前提に設定された回線では伝送容量が不足し、実時間でのデータ伝送が困難である。

【 0 0 0 9 】

図 1 3 に示した別の従来方式では、再符号化器 9 1 5 を備えることで変換後

の符号量を低減し、前記課題に対処している。このため元の符号化データを伝送することを前提に設定された回線でも、変換後の符号化データをほぼ実時間で伝送することが可能である。しかし、この方法では変換システム全体の中で2回の復号と2回の再符号化を繰り返しており演算コストが倍増する。また復号と再符号化をそれぞれ2回繰り返すため、符号化に伴う圧縮歪みが2回にわたり累積し、元の符号化データに比較して著しく画質が劣化するという問題がある。

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、フレーム間予測を用いて圧縮符号化された動画像符号化データに変換処理を行い、ランダムアクセスや高速再生などの特殊再生機能の実現が可能な新たな動画像符号化データを生成する方式において、より少ない演算量で変換処理を行い、変換後の符号化データの符号量の増加も抑制し、更に変換処理に伴う画質劣化をも抑制する方式を提供することにある。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明による動画像符号化データ変換装置は、フレーム間予測を用いて圧縮符号化された動画像符号化データを変換し、変換後のデータを特殊再生可能な符号化データとして出力する動画像符号化データ変換装置であって、入力した前記動画像符号化データを記憶する第1の記憶手段と、入力した前記動画像符号化データより復号化データを復号する復号手段と、前記復号化データの動画像シーケンスの中の予め設定された少なくとも1フレーム以上の画像フレームをフレーム内符号化モードで再符号化して再符号化データを生成する再符号化手段と、前記再符号化データを記憶する第2の記憶手段と、前記第1の記憶手段に記憶された前記動画像符号化データと前記第2の記憶手段に記憶された前記再符号化データのうちのいずれか一方を画像フレーム毎に選択して前記特殊再生可能な符号化データとして出力する選択手段と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

上記の動画像符号化データ変換装置において、前記再符号化手段は、フレーム内符号化モードで再符号化した画像フレームの後のJ個（Jは、0より大きい整数）の画像フレームをフレーム間予測を用いて再符号化する手段と、再符号化し

た前記画像フレームの画質を測定する手段と、前記画質に応じて前記Jの値を制御する手段と、を備えていてもよく、前記選択手段は、フレーム内符号化モードで再符号化した前記再符号化データを選択したときには、その直後のフレーム間予測を用いて再符号化したJ個の画像フレームの前記再符号化データも併せて選択する手段を備えていてもよい。

【0013】

上記の動画像符号化データ変換装置において、前記再符号化手段は、フレーム内符号化モードで再符号化した画像フレームの後のK-1個（Kは1より大きい整数）の画像フレームをスキップする手段と、Kフレーム後の画像フレームをフレーム間予測を用いて再符号化する手段と、前記再符号化データの画像フレームの符号量に相当する符号量を有する前記動画像符号化データのフレーム期間を計算する手段と、前記フレーム期間の値に応じて前記Kの値を制御する手段と、を備えていてもよく、前記選択手段は、フレーム内符号化モードで再符号化した前記再符号化データを選択した場合には、その直後のK-1個の画像フレームをスキップし、Kフレーム後にフレーム間予測を用いて再符号化して得た前記再符号化データも併せて選択する手段を備えていてもよい。

【0014】

上記の動画像符号化データ変換装置において、前記再符号化手段は、前記再符号化データをLフレーム（Lは1より大きい整数）周期で、再符号化する部分が連続するM個（Mは1より大きい整数）の再符号化フレームにより画面全体を覆うように、各画像フレームの中の少なくとも一部をフレーム内符号化モードで再符号化する手段を備えていてもよく、前記選択手段は、高速再生要求があったときに、フレーム内符号化モードで再符号化して得た前記再符号化データのみを選択して前記特殊再生可能な符号化データとして出力する手段を備えていてもよい。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0016】

本発明は、フレーム間予測を用いて圧縮符号化された元の動画像符号化データの少なくとも一部をフレーム内符号化モードで再符号化しておき、前記動画像符号化データに対してランダムアクセスや高速再生などの特殊再生を用いた復号再生の要求が生じたときに、前記再符号化したデータの中で前記特殊再生に必要とされる画像フレームの再符号化データを取り出し、元の動画像符号化データの該当する画像フレーム部分の符号化データと差し替えることで、所望の特殊再生を可能とする動画像符号化データを提供する。

【 0 0 1 7 】

次に、本発明の実施形態による動画像符号化データ変換方法について図 1 ～ 6 を参照して説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 ～ 6 は、元の符号化データとそれに対する再符号化データの生成、及びこれら符号化データを画像フレーム毎に選択して生成した特殊再生可能な新たな符号化データの構築例を示す。

【 0 0 1 9 】

図 1 では元の符号化データ 2 0 1 を予め設定された m フレーム周期で I ピクチャに再符号化して再符号化データ 2 0 2 を生成し、この I ピクチャを元の符号化データ上の該当する画像フレーム部分と差し替えて新たな合成符号化データ 2 0 3 を生成している。図 1 の合成符号化データ 2 0 3 は一定周期ごとに I ピクチャが挿入されているので、任意の I ピクチャを復号開始点とするランダムアクセス可能な符号化データとなっている。

【 0 0 2 0 】

図 2 では図 1 と同様の再符号化データ 2 0 2 を生成しているが、出力する合成符号化データ 2 0 4 の構成が合成符号化データ 2 0 3 とは異なる。図 2 では第 n フレームまたはその近傍の画像フレームからのランダムアクセス再生による復号開始の要求があった場合に出力する合成符号化データ 2 0 4 の生成パターンを示す。予め生成された再符号化データ 2 0 2 では m フレーム周期で I ピクチャが再符号化されているが、それら I ピクチャの全てを選択するのではなく、復号開始点に指定された第 n フレームの I ピクチャのみ再符号化データ 2 0 2 から選択し、

以降の画像フレームは元の符号化データ 2 0 1 を選択して前記 I ピクチャに繋ぎ併せる。この場合、第 n フレームの I ピクチャが正常に復号できれば、第 $(n + 1)$ フレームからの画像フレームは順順にフレーム間予測を用いて復号することができる。このため、復号開始点を除けば敢えて符号量の多い I ピクチャに差し替える必要はない。

【 0 0 2 1 】

図 3 では再符号化データ 2 0 5 の生成に際し、I ピクチャの他に P ピクチャも組み合わせることで再符号化された画像フレームにおける画質劣化を抑制する場合の例を示している。前述のように再符号化データ 2 0 5 中の I ピクチャの符号量は、元の符号化データ 2 0 1 中の対応する P ピクチャに較べて非常に多い。そこでこの I ピクチャの符号量を抑制すると、I ピクチャの画質が元の符号化データの画質よりも劣化することがある。この I ピクチャの画質劣化は、元の符号化データ 2 0 1 から繋ぎ合わされた後続の P ピクチャでは十分に補償できないため、画質劣化がいつまでも残ることがある。そこで I ピクチャの画質が劣化した場合には、I ピクチャの直後の数フレームをフレーム予測を用いた P' ピクチャとして画質劣化が目立たないように再符号化しておく。再符号化して得た P' ピクチャは I ピクチャと組み合わせてメモリに蓄積しておく。ここで再符号化データ 2 0 5 の P' ピクチャとは、元の符号化データ 2 0 1 の P ピクチャと同様にフレーム予測を用いた符号化画像フレームであるが、I ピクチャを参照ピクチャとして利用して再符号化して得たものであり、各画素についての値が異なるので区別のために P' と表記した。ランダムアクセス再生のために第 n フレーム目の符号化データが、再符号化データ 2 0 5 の I ピクチャで差し替えられた場合には、I ピクチャの直後の P' ピクチャも同時に差し替えて合成符号化データ 2 0 6 を生成する。こうすれば、元の符号化データ 2 0 1 の一部を再符号化データ 2 0 5 と差し替えたことによる画質劣化を早期に回復できる。また I ピクチャの符号量が極端に増大するのを回避する効果もある。なお I ピクチャの直後の再符号化する P' ピクチャの毎数 J は複数でもよい。 J の値は I ピクチャ及び P' ピクチャの画質劣化の評価に基づき決定すれば良い。I ピクチャによる画質劣化が大きい場合には大きな J を設定し、複数フレーム期間にわたり P ピクチャを P' ピク

チャを差し替えることで画質をゆっくり回復できる。

【0022】

なお、図3の例では、図2の例と同様に P_{n+m} ピクチャを I_{n+m} ピクチャに置き換えずに合成符号化データ206を生成しているが、図1の例と同様に P_{n+m} ピクチャを再符号化データ205中に予め用意してある I_{n+m} ピクチャに置き換えて合成符号化データ206に相当する符号化データを生成してもよい。この場合は、 P_{n+m+1} ピクチャも、再符号化データ205中に予め用意してある P'_{n+m+1} ピクチャに置き換えて合成符号化データ206に相当する符号化データを生成する。

【0023】

図4はIピクチャによる符号量の増大を、再符号化データ207上でのフレームスキップにより補償する方法を説明する図である。ある画像フレームをIピクチャで再符号化すると、その符号量は元の符号化データ201の該当フレーム分より大幅に増大する。このためIピクチャを元の符号化データに差し替えると全体の符号量が増大するし、Iピクチャに符号量が偏っているので固定容量の通信回線で実時間伝送する場合には支障を生じる場合もある。そこで図4のように、Iピクチャの直後の $(K-1)$ フレームはスキップし、 K フレーム離れた画像フレームを当該Iピクチャを参照したフレーム間予測により P' ピクチャとして符号化する。ここでフレームスキップ数 K は、差し替えるIピクチャの符号量が、差し替えられる元の符号化データ201の第 n フレームから第 $(n+K-1)$ フレームまでの総符号量とほぼ相殺し合うように制御する。こうすることで、最終的に出力する合成符号化データ208は元の符号化データ201とほぼ同じ符号量となる。このような再符号化の制御をすれば、元の符号化データ201を伝送することを前提に設定された回線容量でも、新たに生成された合成符号化データ208を遅延の増大なしに伝送することができる。また P' ピクチャの枚数も1枚だけに限る必要はなく、図3で説明したように J 枚の P' ピクチャを再符号化して、Iピクチャの差し替えに伴う画質劣化を回復することができる。

【0024】

図1～4に説明した再符号化データ103を利用すれば高速再生も実現できる

。例えば図 1～4 のいずれかのパターンで生成した合成符号化データ 2 0 3、2 0 4、2 0 6 又は 2 0 8 の I ピクチャだけを拾い出して高速再生用の符号化データとして出力すれば良い。I ピクチャが m フレーム周期で再符号化されている場合には、I ピクチャ全てを実時間復号すれば m 倍速の高速再生が実現できる。また拾い出した I ピクチャの全部でなく、更に飛び飛びに復号再生すれば m の倍数の速度の高速再生が実現できる。

【 0 0 2 5 】

ところで、図 1～4 に示した再符号化データ 1 0 3 に基づき高速再生する場合、飛び飛びの I ピクチャの画像フレームだけが再生されるため、再生画像がコマ送りとなり動きがぎこちなく不自然に見えることがある。そこで図 5、図 6 では高速再生時の画像の動きをスムーズに見せることができる再符号化データ 2 0 9 の構築例を示している。

【 0 0 2 6 】

図 5 では、I ピクチャを周期的に設定する点は図 1～4 と同様であるが、I ピクチャを除く任意の画像フレームの一部もフレーム内符号化モードで再符号化し、S ピクチャとしている。従って、再符号化データ 2 0 9 は、I ピクチャと S ピクチャのものを有する。図 6 は S ピクチャ内部のフレーム内符号化パターンと、それに基づく高速再生用符号化データ 2 1 0 の構築例を示す。符号化データ 2 0 9 の S ピクチャ内のフレーム内符号化された部分と符号化データ 2 0 9 の I ピクチャ内の I ピクチャ内の部分であって S ピクチャ内のフレーム内符号化された部分と所定の位置関係にある部分が高速再生符号化データ 2 1 0 を構成する。

【 0 0 2 7 】

図 6 を参照すると、高速再生符号化データ 2 1 0 は、高速再生の実現を考慮し、フレーム内符号化してある部分がフレーム順に画面の上から下へスキャンするように設定している。即ち、高速再生符号化データ 2 1 0 のうちの連続する M 個の S' ピクチャを合成すれば 1 枚の画像フレームを構成できる。

【 0 0 2 8 】

なおランダムアクセス用の I ピクチャは画像全体をフレーム内符号化モードで符号化しているが、高速再生時には I ピクチャ全体を読み出す必要はなく、前後

のSピクチャにおける符号化部分の位置を考慮し、時間的に繋がりのある部分だけを読み出せばよい。

【0029】

また図5ではIピクチャを除く全フレームをSピクチャとした例を示しているが、SピクチャはLフレーム周期としても良い。Lを1以上の整数とすれば、再構築される高速再生用の符号化データは更にL倍速に設定される。

【0030】

次に、上記の本発明の実施形態による動画像符号化データ変換方法を実現するための本発明の実施形態による動画像符号化データの変換装置の構成及びその動作について図7～10を参照して説明する。

【0031】

図7は、動画像符号化データの変換装置の第1の実施形態を示し、これは、復号器101、再符号化器102、第1のメモリ103、第2のメモリ104、選択器105を備える。

【0032】

図7を参照すると、復号器101は、フレーム間予測を用いて圧縮符号化された元の動画像符号化データである符号化データ201を復号して、復号化データ301を出力する。第2のメモリ104は、符号化データ201を入力し記憶する。再符号化器102は、復号化データ301を入力し、一部の画像フレームをフレーム内処理によりIピクチャとして再符号化し、再符号化データ202を出力する。第1のメモリ103は、再符号化データ202を入力し、記憶する。

【0033】

再符号化する画像フレームは、予め設定された周期や外部からの指定で決めればよい。例えば図1のようにmフレーム周期でIピクチャを生成すればよい。

【0034】

第1のメモリ103に再符号化データが記憶され、第2のメモリに符号化データ201が記憶されてから、外部からの特殊再生要求があると、選択器105は、第1のメモリ103に記憶されている再符号化データ又は第2のメモリ104に記憶されている符号化データ201を適宜切り替えて読み出すことにより、合

成符号化データ 2 0 3 又は 2 0 4 を出力する。

【 0 0 3 5 】

図 1 に示す合成符号化データ 2 0 3 を選択器 1 0 5 の出力端子から得る場合には、選択器 1 0 5 は、再符号化された全ての画像フレームにおいては、再符号化データを第 1 のメモリ 1 0 3 から読み出す。このようにして生成した合成符号化データ 2 0 3 は、I ピクチャを多く含むので、ランダムアクセス再生を容易に実現できる。

【 0 0 3 6 】

図 2 に示す合成符号化データ 2 0 4 を選択器 1 0 5 の出力端子から得る場合には、例えば、ランダムアクセス再生要求があったときに、選択器 1 0 5 は、復号開始点の画像フレームに最も近い再符号化データの I ピクチャだけを第 1 のメモリ 1 0 3 から読み出し、他のフレームでは符号化データ 2 0 1 を第 2 のメモリ 1 0 4 から読み出す。この場合は符号量の多い I ピクチャは冒頭の画像フレームだけなので、全体としての符号量の増加を抑えることができる。特に遠隔地の復号再生端末からランダムアクセス再生要求がある場合には、I ピクチャは 1 つだけ送信して、他のフレームでは P フレームを送信すればよいので、送信すべき符号量を最低限にするために合成符号データ 2 0 4 を送信するのが適している。

【 0 0 3 7 】

図 8 は、動画像符号化データの変換装置の第 2 の実施形態を示し、これは、復号器 1 0 1、再符号化器 1 0 2 A、第 1 のメモリ 1 0 3、第 2 のメモリ 1 0 4、選択器 1 0 5 を備える。また、再符号化器 1 0 2 A は、符号化部 1 0 6 A、画質制御部 1 0 7 を備える。

【 0 0 3 8 】

符号化部 1 0 6 A は、復号器 1 0 1 から復号化データ 3 0 1 を入力し、一部の画像フレームをフレーム内処理により I ピクチャとして再符号化するとともに、他の一部の画像フレームをフレーム間処理により P' ピクチャとして再符号化し、再符号化した結果を再符号化データ 2 0 5 として第 1 のメモリ 1 0 3 に出力する。

【 0 0 3 9 】

画質制御部 1 0 7 は、符号化部 1 0 6 A で I ピクチャとして再符号化された画像フレームの画質劣化を測定する。ここで述べる画質劣化とは、復号器 1 0 1 から出力された復号画像の画質を基準とし、その復号画像を再符号化した後の画質の劣化度を示す。画質制御部 1 0 7 は I ピクチャの画質劣化度が、予め定めた閾値よりも大きければ、当該 I ピクチャの次の画像フレームを P' ピクチャとして再符号化するように符号化部 1 0 6 A を制御する。符号化部 1 0 6 A は、P' ピクチャでは、再符号化した直前の画像フレームを参照画像とし、フレーム間予測を用いて再符号化を行う。P' ピクチャの挿入は I ピクチャの直後の 1 フレームだけでも良いが、画質制御部 1 0 7 で I ピクチャの画質劣化のみならず P' ピクチャの画質劣化も測定し、P' ピクチャの画質劣化度が閾値よりも大きければ I ピクチャから 2 つ後の画像フレームも P' ピクチャとして再符号化しても良い。以降続く P' ピクチャの画質劣化度が前記閾値よりも小さくなるまで、その次の画像フレームを P' ピクチャとして再符号化することを繰り返し、J (J は 0 以上の整数) 枚の P' ピクチャが再符号化データ 2 0 5 として得られる。再符号化された一連の再符号化データ 2 0 5 は第 1 のメモリ 1 0 3 に記憶される。

【 0 0 4 0 】

次に、図 3 に示す合成符号化データ 2 0 6 を選択器 1 0 5 の出力端子から得るために、選択器 1 0 5 は、ランダムアクセス再生要求があった時点での復号開始点の I ピクチャとそれに続く J 枚の P' ピクチャの再符号化データ 2 0 5 を第 1 のメモリ 1 0 3 から読み出し、他のフレームでは符号化データ 2 0 1 を第 2 のメモリ 1 4 0 から読み出す。こうすることで、合成符号化データ 2 0 6 では、差し替えられた I ピクチャで画質劣化が生じて、後続の P' ピクチャで画質が速やかに回復できる。

【 0 0 4 1 】

図 9 は、動画像符号化データの変換装置の第 3 の実施形態を示し、これは、復号器 1 0 1、再符号化器 1 0 2 B、第 1 のメモリ 1 0 3、第 2 のメモリ 1 0 4、選択器 1 0 5 を備える。また、再符号化器 1 0 2 B は、符号化部 1 0 6 B、画質制御部 1 0 8 を備える。

【 0 0 4 2 】

符号化部106Bは、復号器101から復号化データ301を入力し、一部の画像フレームをフレーム内処理によりIピクチャとして再符号化し、再符号化した結果を再符号化データ207として第1のメモリ103に出力する。

【0043】

符号量制御部108は、再符号化データ207を入力し、符号化部106BでIピクチャとして再符号化された画像フレームの符号量 $B(I_n)$ を計測する。また、符号量制御部108は、符号化データ201を入力し、再符号化されたIピクチャの元の符号量 $B(P_n)$ を計測する。そして、符号量制御部108は、 $B(I_n)$ の $B(P_n)$ に対する増量を測定し、それが予め定めた閾値よりも大きければ、符号化データ201上での符号量 $B(I_n)$ に相当するフレーム期間を決定する。このフレーム期間をKとすると、符号化部106Bは、前記Iピクチャの後の $(K-1)$ フレームをスキップし、Kフレーム後の画像フレームをフレーム間予測を用いた P' ピクチャとして再符号化する。

【0044】

次に、図4に示す合成符号化データ208を選択器105の出力端子から得るために、選択器105は、ランダムアクセス再生要求があったときに、復号開始点の画像フレームのIピクチャ(I_n ピクチャ)を第1のメモリ103から読み出し、その後の $(K-1)$ フレーム分はスキップして、再符号化した P' ピクチャ(P'_{n+k})を第1のメモリ103から読み出す。選択器105はそれに続いて符号化データ201を P_{n+k+1} ピクチャより第2のメモリ104から読み出す。この合成符号化データ208は、元の符号化データ101と全体としての符号量がほぼ同じなので、通信回線を用いた実時間伝送用途に適している。

【0045】

図10は、動画像符号化データの変換装置の第4の実施形態を示し、これは、復号器101、再符号化器102、メモリ103、読出器109を備える。

【0046】

図10を参照すると、復号器101は、フレーム間予測を用いて圧縮符号化された元の動画像符号化データである符号化データ201を復号して、復号化データ301を出力する。再符号化器102は、復号化データ301を入力し、予め

定めた周期のフレームを I ピクチャに再符号化し、他のフレームを S ピクチャに再符号化し、I ピクチャと S ピクチャより成る再符号化データ 2 0 9 をメモリ 1 0 3 に出力する。第 1 のメモリ 1 0 3 は、再符号化データ 2 0 2 を入力し、記憶する。読出器 1 0 9 は、I ピクチャのうちの S ピクチャの符号化された部分と所定の規則の関係にある部分と S ピクチャのうちの符号化された部分をメモリ 1 0 3 から読み出して、高速再生符号化データ 2 1 0 として出力する。

【 0 0 4 7 】

再符号化器 1 0 2 によるフレーム内処理のパタンの一例を示す図 6 を参照すると、この例では画像フレームを M 個のブロックスライス S に分割し、画像フレーム毎にそれらのうちの 1 つをフレーム内処理で S (I) として再符号化している。且つ S (I) の位置をフレーム順に画像の上から下へ 1 つずつずらし、M フレーム期間でちょうど画像全体を覆うように設定している。なおフレーム内符号化したスライス S (I) を除き、他のブロックスライスは再符号化する必要はない。読出器 1 0 9 では、高速再生要求があった場合には、再符号化データ 2 0 9 の各画像フレームの再符号化データ S (I) を読み出して、これだけを高速再生符号化データとして出力する。このとき I ピクチャからは、図 6 に示すように、前後の画像フレームの S (I) の位置と連続になるように 1 つのスライスブロック分だけを読み出せばよい。

【 0 0 4 8 】

図 7 に示す動画像符号化データの変換装置の第 1 の実施形態を使用して、合成符号化データ 2 0 3 又は 2 0 4 と高速再生符号化データ 2 1 0 を切り替えて出力することも可能である。

【 0 0 4 9 】

この場合、選択器 1 0 5 は、高速再生の要求があったときには、読出器 1 0 9 と同様に動作し、ランダムアクセス再生要求があったときには、通常通り動作する。

【 0 0 5 0 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、以下の効果が奏される。

【 0 0 5 1 】

第 1 の効果は、元の動画像符号化データから特殊再生の可能な符号化データを生成するにおいて、少ない演算量で済み且つ再符号化データの符号量全体を抑制できることである。その理由は、特殊再生に最低限必要となる少ない画像フレームだけ、あるいは画像フレームの一部だけを再符号化することで、目的とする符号化データを柔軟に生成できるからである。

【 0 0 5 2 】

第 2 の効果は、特殊再生される符号化データの画質劣化を抑制できることである。その理由は、特殊再生に最低限必要となる少ない画像フレームだけ、あるいは画像フレームの一部だけを再符号化しているので、再符号化に伴う符号化誤差累積が少ないからである。またランダムアクセス再生のための復号開始画像フレームで画質劣化が生じて、後続の再符号化フレームで速やかに画質改善することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による動画像符号化データ変換装置の第 1 の実施形態が生成する第 1 の合成符号化データを説明するための図である。

【図 2】

本発明による動画像符号化データ変換装置の第 1 の実施形態が生成する第 2 の合成符号化データを説明するための図である。

【図 3】

本発明による動画像符号化データ変換装置の第 2 の実施形態が生成する合成符号化データを説明するための図である。

【図 4】

本発明による動画像符号化データ変換装置の第 3 の実施形態が生成する合成符号化データを説明するための図である。

【図 5】

本発明による動画像符号化データ変換装置の第 4 の実施形態が生成する高速再生用符号化データを説明するための第 1 の図である。

【図 6】

本発明による動画像符号化データ変換装置の第 4 の実施形態が生成する高速再生用符号化データを説明するための第 2 の図である。

【図 7】

本発明による動画像符号化データ変換装置の第 1 の実施形態を示すブロック図である。

【図 8】

本発明による動画像符号化データ変換装置の第 2 の実施形態を示すブロック図である。

【図 9】

本発明による動画像符号化データ変換装置の第 3 の実施形態を示すブロック図である。

【図 1 0】

本発明による動画像符号化データ変換装置の第 4 の実施形態を示すブロック図である。

【図 1 1】

第 1 の従来例による動画像符号化データ変換装置を示すブロック図である。

【図 1 2】

従来の方法における特殊再生用の符号化データの生成を説明する第 1 の図である。

【図 1 3】

第 2 の従来例による動画像符号化データ変換装置を示すブロック図である。

【図 1 4】

従来の方法における特殊再生用の符号化データの生成を説明する第 2 の図である。

【符号の説明】

- 1 0 1 復号器
- 1 0 2 再符号化器
- 1 0 3 第 1 のメモリ

1 0 4 第 2 の メ モ リ

1 0 5 選 択 器

1 0 6 A、1 0 6 B 符 号 化 部

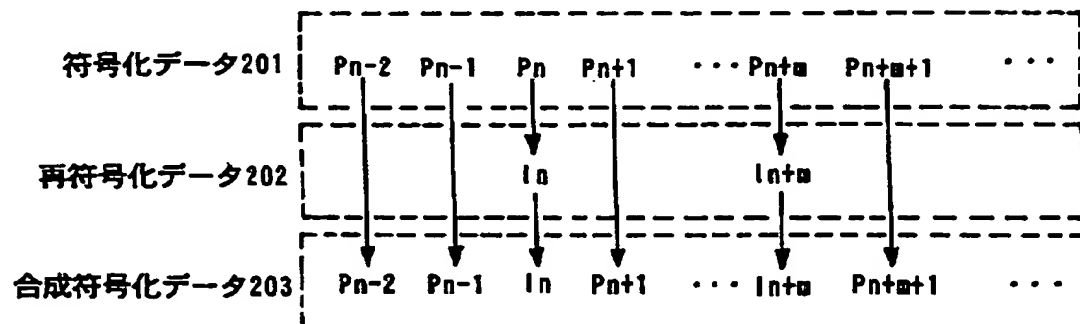
1 0 7 画 質 制 御 部

1 0 8 符 号 量 制 御 部

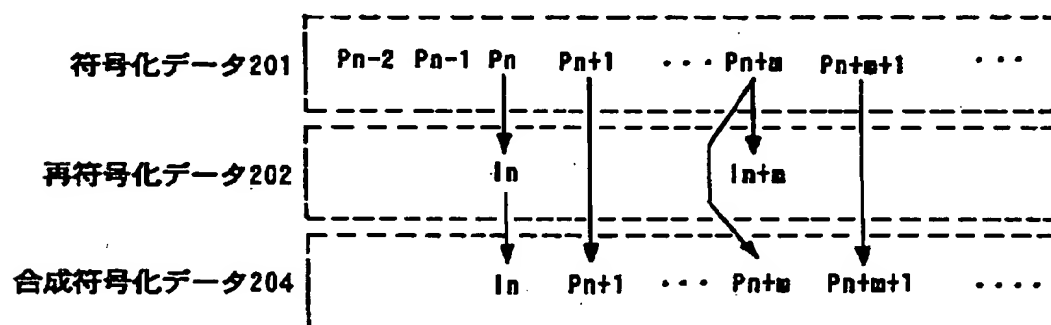
1 0 9 読 出 器

【書類名】 図面

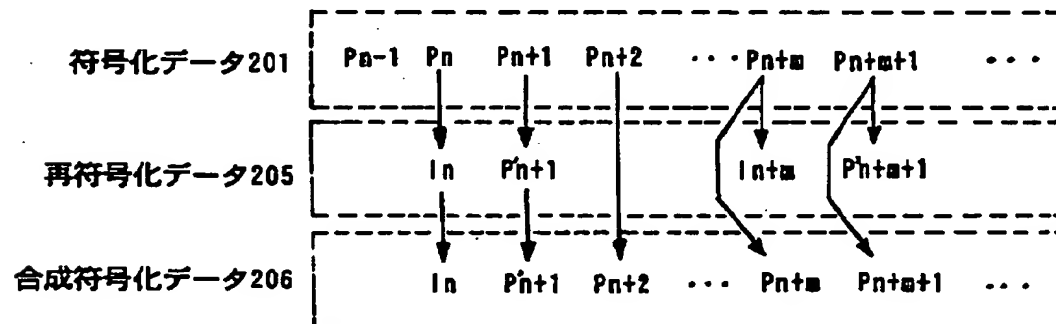
【図 1】



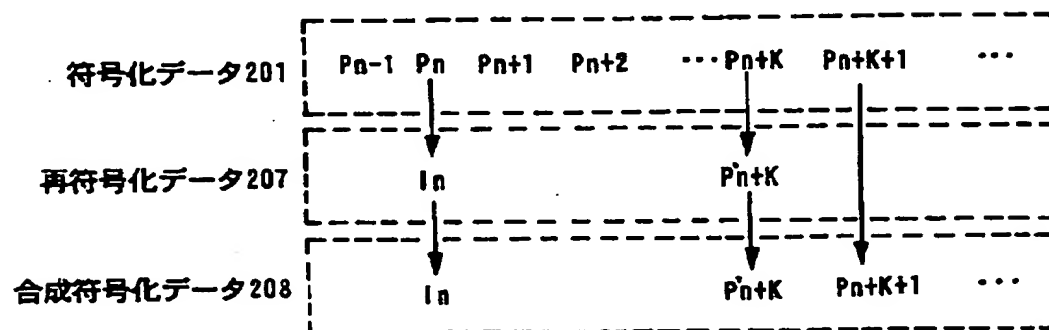
【図 2】



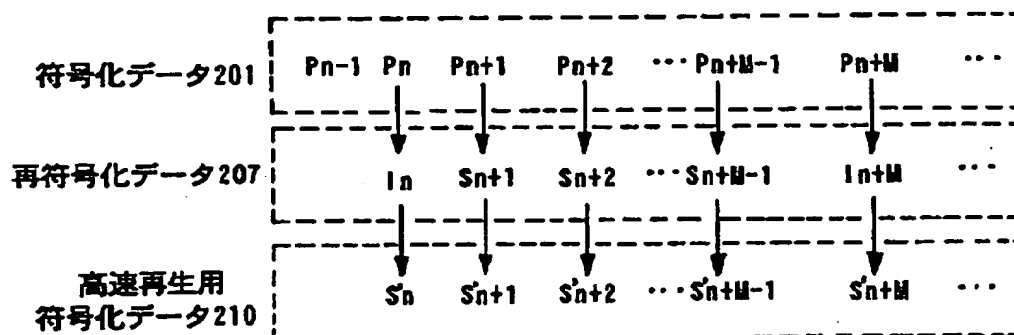
【図 3】



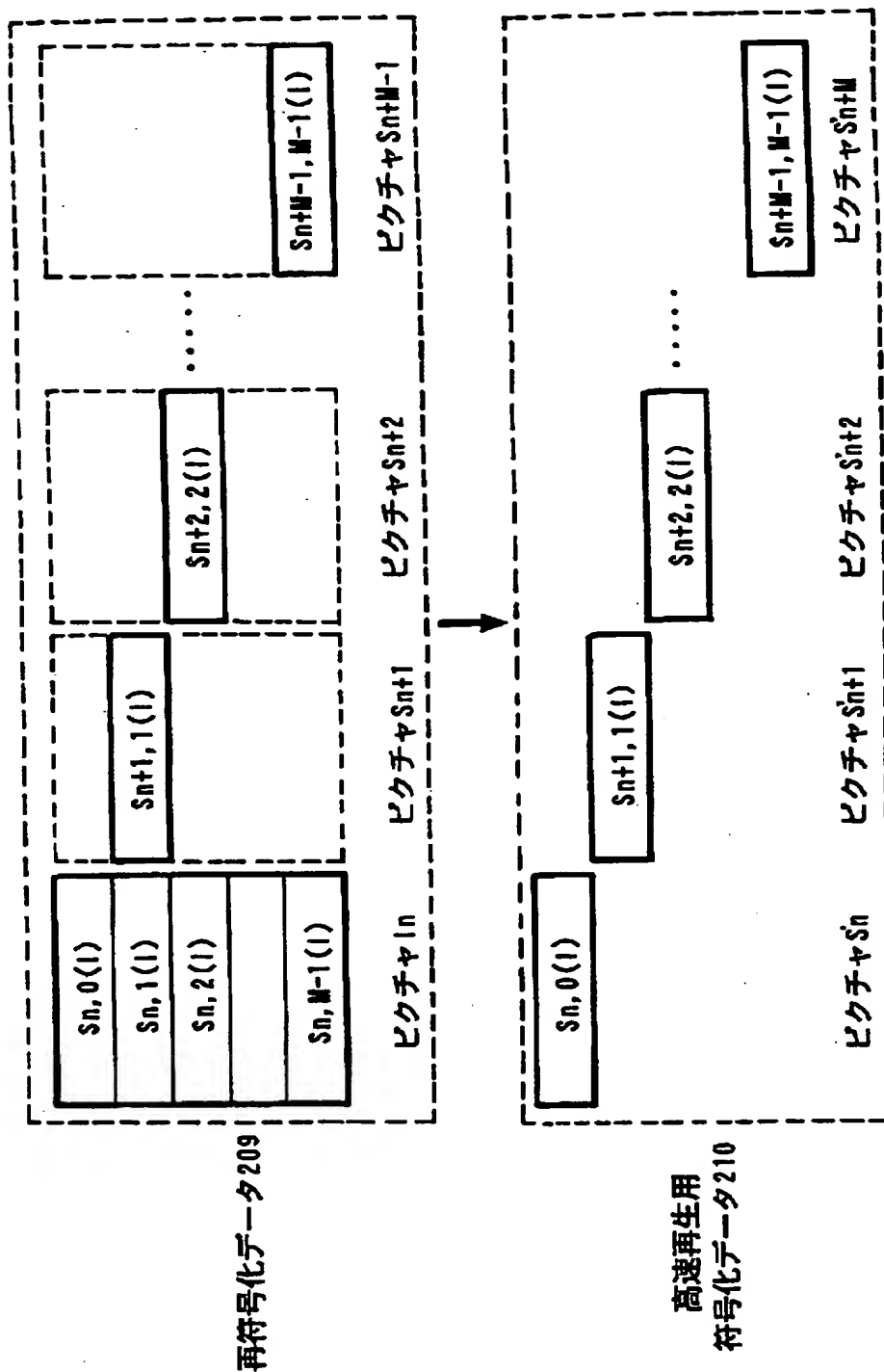
【図 4】



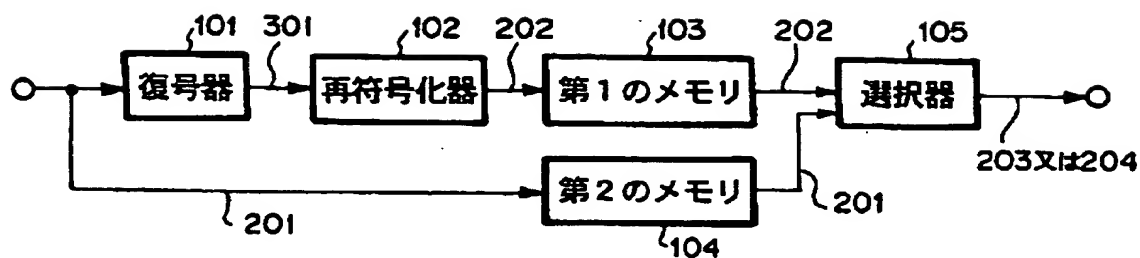
【図 5】



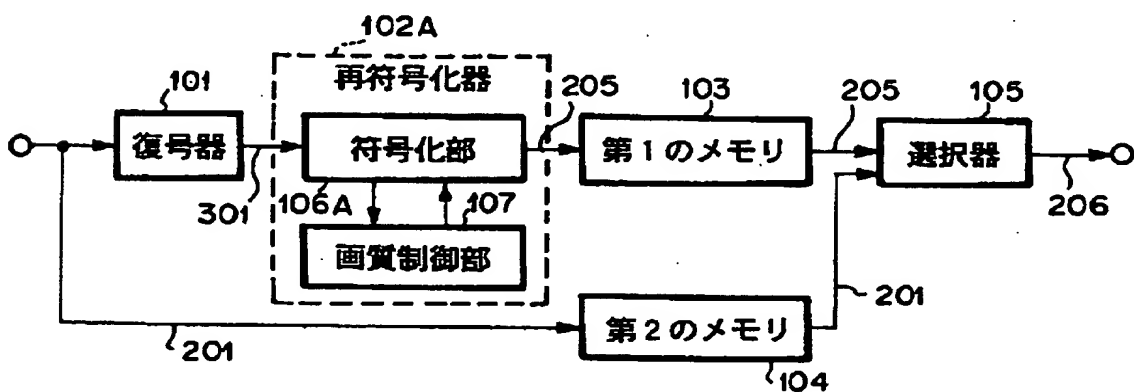
【図 6】



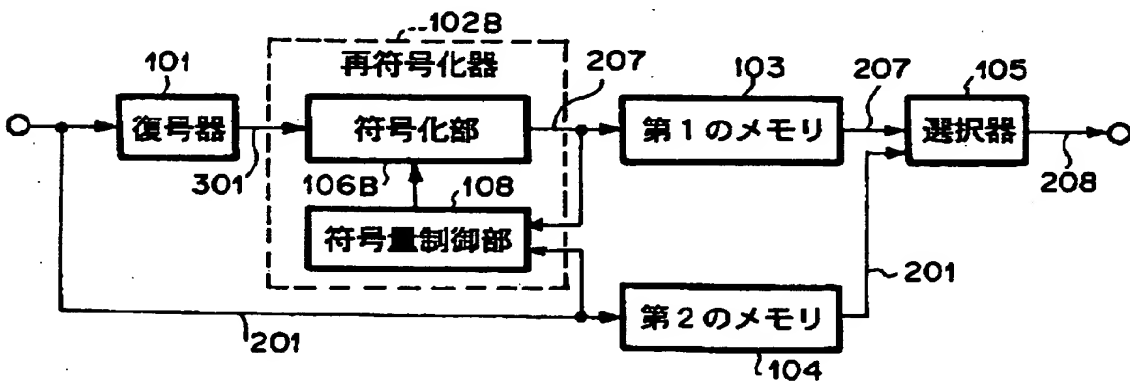
【図 7】



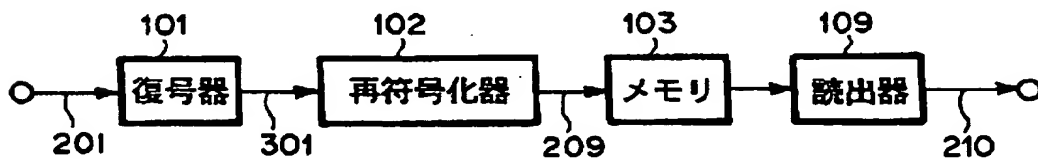
【図 8】



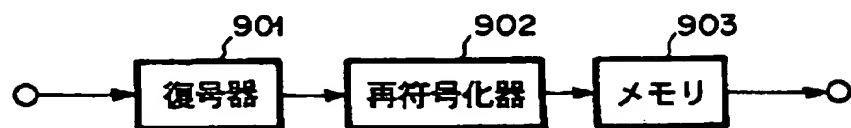
【図 9】



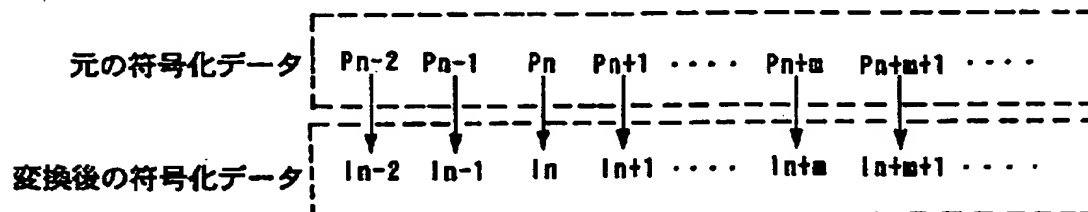
【図 1 0】



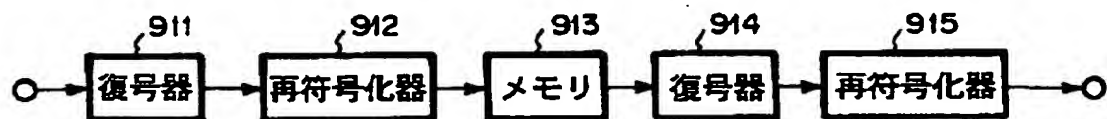
【図 1 1】



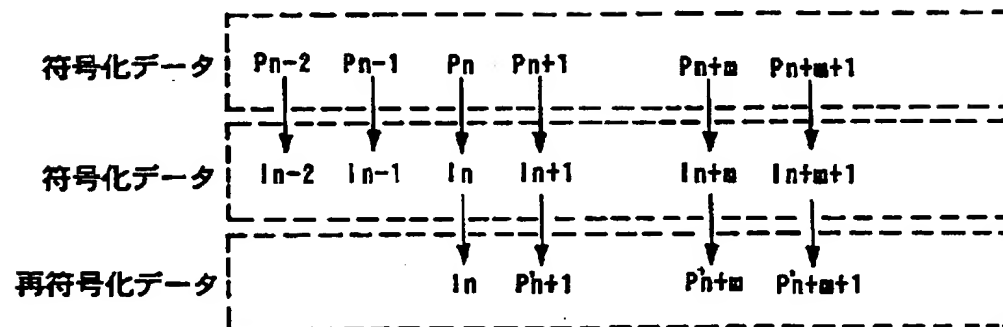
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 少ない演算量で変換処理を行い、変換後の符号化データの符号量の増加も抑制し、更に変換処理に伴う画質劣化をも抑制する動画像符号化データ変換装置を提供する。

【解決手段】 入力した動画像符号化データを記憶する第 1 の記憶手段と、入力した動画像符号化データより復号化データを復号する復号手段と、復号化データの動画像シーケンスの中の予め設定された少なくとも 1 フレーム以上の画像フレームをフレーム内符号化モードで再符号化して再符号化データを生成する再符号化手段と、再符号化データを記憶する第 2 の記憶手段と、第 1 の記憶手段に記憶された動画像符号化データと第 2 の記憶手段に記憶された再符号化データのうちのいずれか一方を画像フレーム毎に選択して特殊再生可能な符号化データとして出力する選択手段と、を備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社